

# **EVALUASI DESAIN V-PLOUGH CONVEYOR**

## **TUGAS AKHIR**

*Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik  
Mesin Universitas Pasundan*

**Oleh:**

**Rosi Sera Anggara**

**133030145**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**“EVALUASI DESAIN V-PLOUGH CONVEYOR”**

---



Nama : Rosi Sera Anggara

NPM : 13.3030145



Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Hery Sonawan., MT.

Dr. Ir. H. Dedi Lazuardi., DEA.

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>7</b>
1.1 Latar Belakang .....	7
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Batasan Masalah.....	8
1.5 Metoda Pengumpulan Data .....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1 Kontruksi Dasar <i>Conveyor</i> .....	10
2.2 Profil <i>Conveyor</i> .....	11
2.3 Komponen Pendukung <i>Conveyor</i> .....	12
2.4 Karakteristik Material Angkut .....	14
2.5 Kapasitas dan Luas Area Aliran Pengangkutan .....	16
2.6 Luas Area Pengangkutan pada <i>Flat Belt</i> .....	16
2.7 CFD .....	18
2.7.1 <i>Flow Simulation</i> .....	18
2.7.2 Langkah-langkah <i>Flow Simulation</i> .....	19
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Diagram Alir .....	20
3.2 Spesifikasi <i>Conveyor</i> .....	21
3.2.1 Profil dan Dimensi <i>Conveyor</i> .....	21
3.2.2 Spesifikasi Material Angkut .....	22
3.3 Luas Area Pengangkutan pada <i>Flat Belt</i> .....	22
3.4 Pemodelan Luas Area Aliran dan <i>V-plough</i> .....	25
3.5 Simulasi Aliran dengan CFD .....	26
<b>BAB 4 PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>31</b>
4.1 Analisa Kecepatan Aliran.....	31
4.1.1 Kecepatan Aliran Masuk.....	31

4.1.2	Kecepatan Aliran Keluar.....	31
4.2	Distribusi Laju Aliran Massa .....	35
4.3	Posisi <i>Chute</i> .....	40
<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>		<b>43</b>
5.1	Kesimpulan.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		



## ABSTRAK

Dalam setiap pentransportasian batu bara pada PLTU dari satu tempat ke tempat lain, memerlukan *conveyor* sebagai medianya. Pentransportasian batu bara dari *coal stock area* ke *coal bunker* menggunakan *conveyor* yang dipasangkan *v-plough* sebagai pembendung aliran batu bara yang bertujuan memecah aliran menjadi dua arah untuk menempatkan batu bara ke *coal bunker* yang dipasangkan *chute* sebagai corongnya. Sering terjadinya tertumpahnya batu bara karena tidak pasnya posisi dari *chute* menyebabkan berserakannya batu bara. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui kecepatan aliran dan distribusi aliran batu bara setelah mengenai *v-plough* serta posisi *chute* yang tepat. Untuk membatasi permasalahan, ditentukan beberapa sudut *v-plough* yang akan dianalisa, yaitu  $70^\circ$ ,  $80^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $100^\circ$ .

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kecepatan outlet dan posisi *chute* yang tepat sesuai dengan sudut *v-plough* yang disimulasikan. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah menghitung panjang busur dan luas area aliran berdasarkan lebar belt dan kapasitas pengangkutan, kemudian membuat model dengan menggunakan *software solidworks*, dan mensimulasikannya dengan *flow simulation*.

Kecepatan aliran outlet rata-rata dari setiap sudutnya yaitu sebesar 2.667 m/s, terjadi pengurangan kecepatan dari kecepatan inlet 3 m/s, hal ini terjadi karena pembendungan aliran oleh *v-plough*. Distribusi laju aliran massa pada outlet 1 dan 2 untuk setiap sudut yang diuji, sudut  $70^\circ$  outlet 1 dan 2 yaitu 208.624 kg/s dan 207.976 kg/s, sudut  $80^\circ$  yaitu 208.21 kg/s dan 208.39 kg/s, sudut  $90^\circ$  yaitu 208.125 kg/s dan 208.425 kg/s, sudut  $100^\circ$  yaitu 208.158 kg/s dan

208.442 kg/s. Posisi chute pada tiap sudut *v-plough* yang diuji berbeda hasilnya, jarak acuan dan referensinya untuk sudut  $70^\circ$  adalah 1253.9 mm, sudut  $80^\circ$  adalah 1161.08 mm, untuk sudut  $90^\circ$  adalah 1029.37 mm, sudut  $100^\circ$  adalah 966.94 mm.

**Kata kunci:** V-plough conveyor, Flow simulation, distribusi aliran

## ABSTRACT

In every transportation of coal in a steam power plant from one place to another, requires a conveyor as the medium. The transportation of coal from the coal stock area to the coal bunker uses a conveyor that is paired with v-plow as a coal flow containment which aims to split the flow into two directions to place the coal into the coal bunker which is attached to the chute as a funnel. Often the occurrence of coal spillage because of the inappropriate position of the chute causes the scattering of coal. This study focused on determining the flow velocity and distribution of coal flow after regarding v-plow and the correct chute position. To limit the problem, several v-plow angles will be analyzed, namely  $70^{\circ}$ ,  $80^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $100^{\circ}$ .

The purpose of this study was to determine the speed of the outlets and the correct chute position in accordance with the simulated v-plow angle. The steps of the research are calculating the arc length and flow area based on belt width and transport capacity, then making models using solidworks software, and simulating them with flow simulation.

The average outlet flow velocity from every angle is 2,667 m/s, there is a speed reduction from the inlet velocity of 3 m/s, this is due by containment of the flow by v-plow. The distribution of mass flow rates at outlets 1 and 2 for every angle tested, angles of  $70^{\circ}$  outlets 1 and 2 are 208,624 kg/s and 207,976 kg/s, angles of  $80^{\circ}$  are 208.21 kg/s and 208.39 kg/s, angles of  $90^{\circ}$  that is 208,125 kg/s and 208,425 kg/s,  $100^{\circ}$  angle which is 208,158 kg/s and 208,442 kg/s. The chute position at every v-plow angle tested is different, the reference distance and reference for the  $70^{\circ}$  is 1253.9 mm, the  $80^{\circ}$  is 1161.08 mm, for the  $90^{\circ}$  is 1029.37 mm, the  $100^{\circ}$  is 966.94 mm.

**Keywords: V-plough Conveyor, Flow Simulation, Flow Rate Distribution**



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada PLTU berbahan bakar batu bara memerlukan divisi atau bagian unit kerja yang menangani batu bara yang disebut *coal handling system*. Di dalam *coal handling system* diperlukan berbagai macam peralatan utama maupun pendukung serta proteksi untuk menunjang aktivitas kerjanya.

Dalam proses penanganan dan pemindahan batu bara, ada beberapa peralatan utama antara lain, *belt conveyor*, *belt feeder*, *afcon feeder*, *chute*, *ship unloader*, *hopper*, *diverter gate*, *v-plough*, *silo gate*. Dalam proses ini, alat yang paling penting adalah *belt conveyor*, karena alat inilah yang mentransportasikan batu bara dari *unloading area* ke *coal bunker*.

*Coal handling system*, terdiri dari *unloading coal process*, melakukan penimbunan (*stock*) dari batu bara, menghancurkan batu bara hingga sesuai dengan yang dibutuhkan pada *pulverizer*, dan mengirimkan batu bara menuju ke *storage silos*. Dari *Storage silos unit*, batubara tersebut dapat dikatakan batu bara yang telah siap untuk dilakukan proses penghalusan (*pulverizing process*) hingga batu bara berbentuk serbuk batu bara (*powder*) dan kemudian batu bara ditiup dengan tekanan yang tinggi menuju ke *steam generator*.

Dalam setiap pentransportasian batu bara dari satu tempat ke tempat lain, memerlukan *conveyor* sebagai medianya. *Conveyor* tersebut digunakan agar dalam pentransportasian batu bara sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh PLTU. Didalam *conveyor* tersebut terdapat beberapa komponen penyusun yang mempunyai fungsi berbeda masing-masingnya. Diantaranya *belt conveyor*, *belt feeder*, *carrying idler*, *impact idler*, *return idler*, *pulley*, *chute*, *v-plough* dan *cleaning device*. Pada saat aliran batu bara mengenai *v-plough*, batu bara tersebut ada yang terjatuh berceceran tidak masuk tertampung pada *chute* hal ini terjadi akibat ketidaksesuaian posisi *chute*. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui karakteristik dari aliran batu bara setelah mengenai *v-plough* dan posisi *chute* yang tepat.

Dengan latar belakang seperti yang telah dijelaskan diatas, maka penulis akan melakukan penelitian berjudul **EVALUASI DESAIN V-PLOUGH CONVEYOR**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang timbul adalah:

1. Bagaimana menghitung luas area pengangkutan material pada *flat belt*?
2. Bagaimana membuat model *v-plough* dengan *software*?
3. Bagaimana mensimulasikan kecepatan aliran dan pendistribusian laju aliran batu bara pada saat mengenai *v-plough* dengan *software* CFD?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir ini diantaranya adalah:

1. Mengetahui kecepatan aliran keluar dan sebaran laju aliran massa pada outlet setelah mengenai *v-plough*.
2. Mendapatkan titik penempatan *chute* pada masing-masing outlet

## 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakangnya, ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi sampai pada pembahasan evaluasi desain *v-plough conveyor* dengan:

1. Laju aliran massa batu bara: 1500 ton/jam
2. Lebar *belt conveyor*: 1400 mm
3. Massa jenis material angkut (batu bara): 800,92 kg/m<sup>3</sup>
4. Sudut *v-plough*: 70°, 80°, 90°, 100°
5. Panjang titik acuan dari ujung sudut *v-plough*: 999,70 mm

## 1.5 Metoda Pengumpulan Data

Hal yang dilakukan penulis dalam menunjang dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur, studi literatur berupa buku, jurnal, laporan-laporan, situs-situs yang dapat menunjang dalam melakukan penelitian ini.
2. Observasi, observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi, data-data di lapangan yang diperlukan dalam penelitian ini.



3. Bimbingan, metoda ini dilakukan untuk mendapatkan solusi dari pembimbing mengenai permasalahan yang dihadapi.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan ini disusun dengan urutan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metoda pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Berisi tentang dasar-dasar teori mengenai *v-plough conveyor*, cara menghitung luas area pengangkutan pada *flat belt conveyor*, pemodelan *v-plough conveyor* dan simulasi aliran dengan CFD.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Membahas tentang diagram alir, metode dan langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam perhitungan luas area, pemodelan *v-plough conveyor* untuk kemudian menganalisa hasil simulasi.

### **BAB IV PENGOLAHAN DATA**

Menjelaskan tentang pengolahan dan analisis data-data dari hasil simulasi yang dilakukan dengan CFD.

### **BAB V KESIMPULAN**

Berupa kesimpulan yang diambil dari analisis hasil simulasi pemodelan *v-plough* dengan CFD.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi James. 2008. *Perancangan Sistem Conveyor*. Jakarta.
- [2] Setiawan Hendri. 2011. *Analisa Conveyor Belt System Pada Project Pengembangan Prasarana Pertambangan Batubara Tahap 1 PT. Suprabari Mapanindo Mandiri*. Jakarta
- [3] CEMA. 2002. *Belt Conveyor For Bulk Materials 5<sup>th</sup> Edition*. Amerika
- [4] Purnama Panji. 2017. *Evaluasi Conveyor BC 13 dan BC 14*. Bandung

### Daftar pustaka dari internet:

- [5] <https://iptech.wordpress.com/Hopper-chute-21/> (Diakses: 2 february 2018)
- [6] <https://kelixmamat.blogspot.co.id/2013/05/komponen-conveyor-rubber-skirt> (Diakses: 2 february 2018)
- [7] <https://tattock.com/2010/10/20/plough-scraper-conveyor/> (Diakses: february 2018)
- [8] <http://tentangconveyor.blogspot.co.id/2014/05/conveyor-diverter-gate.html> (Diakses: 2 february 2018)
- [9] <http://tentangconveyor.blogspot.co.id/2014/05/conveyor-feeder.html> (Diakses: 2 february 2018)
- [10] <http://hukum-lingkaran luas juring.academi.co.id/2014/2015/> (Diakses: 16 juli 2018)